

BAB V

PENUTUP

Bab ini membahas mengenai kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan diperoleh berdasarkan rangkaian proses mulai dari persiapan dataset, pengujian program sesuai dengan alur yang dirancang, hingga evaluasi terhadap performa model. Bab ini juga menyajikan saran sebagai masukan yang dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut dalam penelitian sejenis di masa mendatang, guna memperoleh hasil yang lebih optimal dan aplikatif.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah selesai dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini berhasil menerapkan metode preprocessing Self-Dual Multiscale Morphological Toggle (SMMT) untuk memperjelas fitur penting pada citra sel leukemia limfoblastik akut, khususnya pada area nukleus. Proses ini terbukti mampu mengurangi efek leaking pada hasil segmentasi sehingga meningkatkan kualitas input untuk tahap selanjutnya.
2. Berdasarkan implementasi metode segmentasi Local Adaptive Thresholding dan Watershed, segmentasi nukleus dan sitoplasma pada citra sel leukemia limfoblastik akut dapat dilakukan dengan baik. Local Adaptive Thresholding berhasil menyesuaikan nilai ambang local untuk mendeteksi nukleus meskipun terdapat variasi intensitas, sementara Watershed efektif membentuk batas antar region untuk memisahkan nukleus dan sitoplasma secara lebih akurat.
3. Penerapan klasifikasi menggunakan DenseNet121 menunjukkan performa yang baik dalam mendeteksi tingkat keparahan leukemia limfoblastik akut berdasarkan citra hasil segmentasi. Dengan skenario split data 60:20:20, batch size 64, dan epoch 30, model mencapai hasil evaluasi optimal dengan nilai akurasi 0.97 serta keseimbangan antara precision, recall, dan F1-score pada setiap kelas.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil implementasi segmentasi dan klasifikasi pada deteksi tingkat keparahan ALL, terdapat beberapa saran yang dapat diperhatikan untuk pengembangan pada penelitian berikutnya. Diantaranya:

1. Di masa mendatang, tahapan preprocessing dapat dieksplorasi lebih lanjut, misalnya melalui teknik peningkatan kontras atau adaptasi parameter thresholding lokal, agar metode Local Adaptive Thresholding dan Watershed dapat mempertahankan performa optimal pada citra dengan kualitas rendah.
2. Mengingat seluruh skenario konfigurasi (split data, batch size, dan epoch) telah diuji secara sistematis, penelitian selanjutnya dapat memperluas pengujian parameter guna mengeksplorasi pengaruh parameter lainnya terhadap keakuratan model.